

PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET
Patentavdelningen



Intyg Certificat

SE00/1742

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

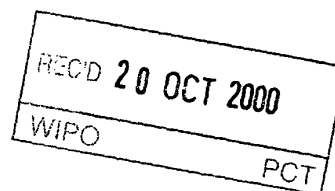
This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.

4

(71) Sökande Åmic AB, Uppsala SE
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer 9903233-6
Patent application number

(86) Ingivningsdatum 1999-09-10
Date of filing



Stockholm, 2000-10-03

För Patent- och registreringsverket
For the Patent- and Registration Office

A. Södervall
Anita Södervall

Avgift
Fee

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

**PATENT- OCH
REGISTRERINGSVERKET
SWEDEN**

Postadress/Adress
Box 5055
S-102 42 STOCKHOLM

Telefon/Phone
+46 8 782 25 00
Vx 08-782 25 00

Telex
17978
PATOREG S

Telefax
+46 8 666 02 86
08-666 02 86

Ämne 5

P99-658

5

10

UPPFINNINGENS BENÄMNING:

Förfarande för en framställning av en matris samt en matris

15 sålunda framställd.

20

TEKNISKT OMRÅDE

25 Föreliggande uppfinning hänför sig i första hand till ett förfarande för en framställning av en matris under utnyttjande utav ett original.

30 Mera speciellt avser föreliggande uppfinning ett förfarande för en framställning av en sådan matris som i vart fall kommer att kunna uppvisa ett ytavsnitt med en negativ mikrostruktur, avsedd att som en positiv mikrostruktur kunna avbildas på ett i en plastmaskin framställt objekt, såsom en plastdetalj.

35 Matriser av hithörande slag är anpassade för att som en formrumsinsats kunna ingå i ett formrum eller en kavitet i en, plastdetaljer bildande eller framställande, enhet för att vid framställningen låta tilldela nämnda plastdetaljer ett motsvarande ytavsnitt med en positiv mikrostruktur.

40

Begrepp som negativ eller positiv mikrostruktur användes i denna ansökan enbart i det syftet att kunna klarlägga mikrostrukturens förändrade form i matrisen eller i formrumsinsat-

sen och den därav replikerade mikrostrukturen i plastdetaljen.

Uppfinningen omfattar därutöver en matris, lämpligen framställd enligt förfarandet.

Framställningen av matriser enligt förfarandet för föreliggande uppfinning bygger på att ett original, med ett ytavsnitt uppvisande en skarp positiv mikrostruktur, utnyttjas för att på detta original kunna applicera i vart fall ett lager eller skikt av matrisbildande material och/eller en materialsammansättning, varvid detta material skall vara valt att motstå de krafter som verkar på en formrumsinsats i en plastdetaljer formande maskin.

När matrisen eller formrumsinsatsen är färdiguppbyggd vidtages åtgärder för att låta avlägsna matrisen från nämnda original eller avlägsna materialet i originalet, så att matrisens mikrostrukturrelaterade ytavsnitt, med en negativ skarp mikrostruktur, kommer att framträda.

Föreliggande uppfinning avser mera speciellt att komma till användning vid tillämpningar där mikrostrukturen är vald med en spårbredd eller motsvarande större än 500 μm , såsom inom området 500 - 5000 μm .

Även om uppfinningen anvisar möjligheten att på ett original, såsom en kiselskiva, forma en matris som kan ingå i en plastdetaljer bildande enhet som en formrumsinsats så erbjuder uppfinningen att från en sådan matris eller liknande kunna bilda en annan matris med omvänd mikrostruktur.

TEKNIKENS TIDIGARE STÅNDPUNKT

Beaktas de med föreliggande uppfinning förknippade egenheterna kan nämnas att genom patentpublikationen EP-A1-0 400 947 är det tidigare känt en metod för att låta framställa en

väsentligen fristående diamant ller diamantliknand film (16), med en önskad profil och där metoden innefattar;

- applicerandet på ett fast substrat (10), med en yta (12) anpassad med en form som svarar mot den önskade profilen, ett tunt karbidskikt (14),
- applicerandet av en av kristallin diamant bestående eller diamant liknande film (16) till karbidskiktet (14) och avlägsna substratet (10).

I patentpublikationen EP-A1-0 417 924 visar en metod för att låta framställa formade diamantartiklar, vilken metod omfattar;

- bildandet av en reaktiv gas eller kemisk ånga, där nämnda gas innefattar aktivt kol och medel för att bilda en diamantdeposition mot ett på förhand bestämt substrat,
- utnyttja en icke-plan modell, med en på förhand bestämd form, där ytan för modellen är anpassad för att på denna kunna uppbygga ett lager av diamant från den nämnda ånga,
- där den icke-plana modellen därutöver är tilldelad förmåga att kunna släppa ett diamantlager, format därtill via en kemisk ångfasdeponering,
- bildandet av ett lager av syntetisk diamant mot den icke-plana modellen genom att låta ytan för den icke-plana modellen få bringas till en kontakt med ångan under sådana omständigheter där diamantuppbyggandet bildar en syntetisk diamantartikel, med en form som ansluter sig till formen för den icke-plana modellen och
- låta avlägsna den syntetiska diamantartikeln från nämnda icke-plana modell.

Till teknikens tidigare ståndpunkt hör ävenledes en artikel;
-CVD Replication for Optics Applications- av Jitendra S.
Goela, Raymond L. Taylor, publicerad i SPIE Vol. 1047,
Mirrors and Windows for High Power/High Energy Laser Systems
5 (1989), i vilka det beskrives en deponeringsprocess under
utnyttjandet utav en kemisk ånga för att låta replikera
former, mönster och högrelektiva ytor i infraröda strålar
överförbara optiska material (ZnS, ZnSe) och spegelmateriäl
(Si, SiC) för ett flertal tillämpningar..

10

Det är även känt genom patentpublikationen EP-A1-0 442 303 en
metod för att kunna producera tredimensionella, av diamant
formade, arbetsstycken eller detaljer som omfattar;

15

a) placera i en kammare en modell upphettad till en
CVD diamantformade temperatur (500 till 1100°C),
där modellen utgör en negativ form av arbets-
stycket,

20

b) applicera eller tillföra en kolväte/väte
gasblandning till nämnda kammare, vid ett tryck
av 0,013 till 1334 mbar (0,01 till 1000 torr),

25

c) åtminstone skapa en partiell nedbrytning eller
sönderdelning av nämnda gasblandning i nämnda
kammare för att bilda ett CVD diamantlager på mer
än en yta för nämnda modell och

30

d) avlägsna nämnda modell från nämnd CVD-diamant-
lager för att bilda nämnda diamantarbetsstycke,
vilket därmed kommer att uppvisar en ytkarak-
tärstika för ytan för modellen, till vilken den
formats.

35

Mera speciellt visas här i figurerna 5A, 5B och 5C ett steg-
format eller spårförsett mönster, framställt från molybden,
där identiska parallella spår formar ett rutmönster, med 5 mm

avstånd, efter en maskinbearbetning.

Spåret 32 har en bredd av 0,03 inch (0,76 mm) och ett djup av 0,013 inch (0,33 mm) samt 5 mm mellan spårens centrallinjer.

5 Tjockleken för plattan är vald till 3,81 mm.

Delar av arbetsstycket 34 är härvid lödda mot ett karbidsubstrat, för att bilda ett skärande verktyg.

- 10 Förfaranden för att låta framställa en matris, med i vart fall ett ytavsnitt uppvisande en negativ mikrostruktur, där matrisen är anpassad att som en formrumsinsats kunna ingå i ett formrum eller en kavitet i en plastdetalj bildande enhet för att tilldela nämnda plastdetaljer ett motsvarande
- 15 ytavsnitt med en positiv mikrostruktur, varvid ett original, med ett ytavsnitt uppvisande en positiv mikrostruktur, utnyttjas för att på detta original applicera lager på lager av matrisbildande material och/eller materialsammansättningar samt därefter låta avlägsna matrisen från nämnda original
- 20 eller avlägsna materialet i originalet är också tidigare kända.

- Vid ett förfarande av ovan angiven beskaffenhet är det också känt att i en efterbearbetande process låta belägga matrisens
- 25 negativa mikrostruktur med ett materialskikt, som i sig har goda hållbarhetsegenskaper mot påkänningar i den plastformade enheten när den nyttjas som en formrumsinsats.

- Det är också känt att varje applicerande utav sådana ytterligare och förstärkande materialskikt mot en matris något
- 30 försämrar exaktheten i den negativa mikrostrukturen för matrisen och därigenom försämrar något kvalitén hos den positiva mikrostruktur som skall överföras till plastdetaljen.

- 35 Det är även känt att en plastmassas slitage på formrumsinsatsen är stor och att den mikrostrukturen uppvisande ytan måste beläggas med ett slittåligt material, speciellt om plastmas-

san inn håller tt slipand fyllnadsmaterial, såsom kvarts.

- Sådana fyllnadsmaterial kan även väljas från sådana material som kommer att ge en låg termisk expansionskoefficient, såsom
- 5 0 eller nära noll, alternativt erbjuda förbättrade uppstyvande egenskaper ur mekanisk synvinkel.

10 REDOGÖRELSE FÖR FÖRELIGGANDE UPPFINNING

TEKNISKT PROBLEM

- Beaktas den omständigheten att de tekniska överväganden som en fackman inom hithörande tekniskt område måste göra för att kunna erbjuda en lösning på ett eller flera ställda tekniska
- 15 problem är dels initialt en insikt i de åtgärder och/eller den sekvens av åtgärder som skall vidtagas dels ett val av det eller de medel som erfordras och med ledning härav torde de efterföljande tekniska problemen vara relevanta vid frambringandet av föreliggande uppfinningsföremål.

20

- Under beaktande av teknikens tidigare ståndpunkt, såsom den beskrivits ovan, torde det därför framstå såsom ett tekniskt problem att kunna skapa sådana förutsättningar att en matris, framställd mot ett original, skall ha ett för matrisens
- 25 uppbyggnad avsett slittåligt första materialskikt, där detta materialskikt ävenledes skall uppvisa sådana egenskaper att matrisen kan, med enkla ytterligare behandlingar, direkt inplaceras i en formhalva i en plastdetaljer bildande enhet som en formrumsinsats.

30

- Det ligger ett tekniskt problem i att kunna välja i vart fall det nämnda första materialskiktet, för att kunna bilda matrisen, med för den avsedda kommande tillämpningen anpassade goda egenskaper, när det gäller sådana kriterier som hållbarhet, benägenhet för plastmaterialet att kunna släppa från
- 35 matrisens mikrostrukturtilldelade yta eller ytor, och andra motsvarande förutsättningar.

Det ligger också ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav och fördelarna förknippade med att låta ett, mot originalet applicerat, första tunt materialskikt, för att
5 bilda matrisen, väljas med utpräglade goda hållbarhets-egenskaper vid framställningen av plastdetaljer, utpräglade goda egenskaper när det gäller plastdetaljens förmåga och benägenhet att släppa från matrisen efter en formning, en
10 (låg friktion) och utpräglade goda egenskaper för att kunna bibehålla ett skarpt mönster för det mikrostrukturtilldelade ytavsnittet.

Det ligger också ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav och fördelarna förknippade med att som nämnda
15 första materialskikt låta välja ett tunt diamanterelat materialskikt som uppvisar, förutom hårda och slitstarka egenskaper även låg friktion och utpräglade goda släppegenskaper mot den formade plastdetaljen.

20 Det är därutöver ett tekniskt problem att kunna inse betydelsen utav och fördelarna förknippade med att låta utnyttja appliceringsmetoder som bygger på en kristallin diamanterläggning, såsom CVD (Chemical Vapor Deposition)-tekniken
25 (750-800 grader C) eller PVD (Physical Vapor Deposition)-tekniken.

Det är därutöver ett tekniskt problem att kunna inse betydelsen utav och fördelarna förknippade med att låta utnyttja
30 appliceringsmetoder som bygger på ett applicerande av ett hårt och slitstarkt materialskikt, med lägre temperaturkrav eller DLC (Diamond Like Carbon)-skikt (ca 200 grader C), såsom nitrider, karbider och liknande.

35 Det är därmed ett tekniskt problem att låta välja ett från CVD-tekniken bildat skikt eller ett DLC-skikt eller ett annat skiktmaterial, som visat sig vara relevant för en utvald och

anvisad tillämpning.

- D t ligger också ett tekniskt problem i att kunna inse betydels n utav att låta nämnda första materialskikt få väljas
5 med en på förhand bestämd tjocklek, där den valda tjockleken blir beroende av aktuellt materialval i det första materialskiktet, mikrostrukturens form och dimensioner samt val av plastmaterial och valt fyllnadsmedel.
- 10 Det synes vidare vara ett tekniskt problem att kunna välja ett material och/eller en materialblandning i ett andra och/eller ett tredje skikt (ett mellanskikt) i kombination med en vald tjocklek för materialet i dessa skikt.
- 15 Det ligger också ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav och fördelarna förknippade med att låta ett utnyttjat original få väljas som en kiselskiva eller motsvarande, med en därpå utformad positiv mikrostruktur, och att nämnda kiselskiva, efter uppbyggnad av matrisen, kan avlägsnas
20 medelst en basisk etsning.
- Det ligger också ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav att för nämnda basiska etsning låta välja KOH, NaOH eller motsvarande vätskor.
- 25 Det ligger också ett tekniskt problem att kunna inse betydelsen utav och fördelarna förknippade med att som ett andra materialskikt låta välja en blandning av DLC och Ni.
- 30 Det ligger då ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav att låta nämnda andra materialskikt få väljas med en mot tillämpningen svarande tjocklek.
- Det ligger också ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav att utnyttja ett tredje materialskikt och att i
35 så fall låta välja detta materialskikt att innefatta enbart eller i vart fall till en övervägande del nickel.

Det ligger därutöver ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav att låta nämnda tredje materialskikt få väljas med en mot tillämpningen svarande tjocklek.

5

Det ligger också ett tekniskt problem i att som ett fjärde materialskikt kunna välja en plätering av nickel och där nämnda materialskikt kan väljas med en mot tillämpningen svarande tjocklek.

10

Det ligger också ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav att låta nämnda första materialskikt, såsom bestående utav ett DLC-skikt, få appliceras medelst ett sputtringsförfarande.

15

Det ligger också ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav att låta det andra materialskiktet, såsom en blandning av DLC och Ni, få appliceras medelst ett sputtringsförfarande.

20

LÖSNINGEN

För att kunna lösa ett eller flera av de ovan angivna tekniska problemen utgår nu föreliggande uppfinning ifrån ett förfarande för en framställning av en matris, och en sålunda framställd matris med i vart fall ett ytavsnitt uppvisande en mikrostruktur, varvid matrisen är anpassad för att kunna ingå i ett formrum eller en kavitet som en formrumsinsats i en plastdetaljer bildande enhet för att tilldela nämnda plastdetaljer i ett motsvarande ytavsnitt en motställd mikrostruktur, varvid ett original, med ett ytavsnitt uppvisande en mikrostruktur större än 500 μm , utnyttjas för att på detta original applicera lager på lager av matrisbildande material och/eller materialsammansättningar samt därefter låta avlägsna matrisen från nämnda original eller mera fördelaktigt avlägsna materialet i originalet för att blottlägga matrisen och den mikrostrukturen tillhöriga ytan.

25

30

35

Vid ett sådant tidigar känt förfarande anvisar föreliggande uppfinning att som ett mot originalet applicerat första materialskikt, för att tillsammans med ett antal ytterligare materialskikt kunna bilda matrisen, väljes ett material med utpräglade goda hållbarhetsegenskaper vid framställning utav plastdetaljer, utpräglade goda egenskaper när det gäller plastdetaljens förmåga att kunna släppa från matrisen efter en formning, en härdning eller en polymerisering av utnyttjat plastmaterial och utpräglade goda egenskaper när det gäller att bibehålla mönstret för mikrostrukturtilldelade ytavsnitt.

Såsom föreslagna utföringsformer, fallande inom ramen för uppfinningstanken, anvisas nu att som nämnda första materialskikt kan väljas ett hårt och slitstarkt tunt materialskikt, med en låg friktion mot och bra släppegenskaper för plastmaterialet.

Som nämnda första materialskikt kan väljas ett kristallint diamantskikt, såsom ett DLC-skikt eller ett skikt som kan appliceras med CVD-teknik och/eller PVD-teknik (Physical Vapor Deposition).

Det första materialskiktet skulle även vid vissa tillämpningar kunna utgöras av nitrider, karbider och liknande.

Det första materialskiktet bör kunna appliceras till en tjocklek av 0,1-100 μm .

Ett andra materialskikt, med god vidhäftande förmåga till det första materialskiktet, appliceras till det första materialskiktet, där nämnda andra materialskikt kan utgöras av DLC-, titan- och/eller kromskikt.

Nämnda andra materialskikt bör kunna appliceras till en tjocklek av 0,05-2,0 μm .

Ett tredje materialskikt, med god vidhäftand förmåga till det andra materialskikten, appliceras till det andra skiktet och att nämnda tredje materialskikt kan utgöras av ett
5 nickelskikt.

Nämnda tredje materialskikt bör kunna appliceras till en tjocklek av 0,05-2,0 μm .

10 Nämnda andra materialskikt och nämnda tredje materialskikt kan också kombineras till ett mellanorienterat skikt, med en vald hög DLC-andel eller en hög titan- och/eller kromkoncentration invid en gränsyta mot nämnda första materialskikt och en hög nickel-koncentration invid en gränsyta mot ett som
15 mekaniskt stöd tjänande bulkmaterial, i form av ett fjärde skikt.

Nämnda första materialskikt kan företrädesvis väljas med en tjocklek av mellan 1-15 μm .

20 Uppfinningen anvisar även att som original kan väljas en behandlad kiselskiva eller liknande med en vald mikrostruktur och att nämnda kiselskiva eller liknande kan avlägsnas medelst en basisk etsning.

25 För denna basiska etsning anvisas ett utnyttjande utav KOH, NaOH eller motsvarande basiska vätskor.

Uppfinningen anvisar också att som ett andra materialskikt
30 kan väljas en blandning av DLC och nickel.

Nämnda andra materialskikt kan med fördel väljas med en tjocklek mellan 0,05-1,0 μm .

35 Vidare anvisar uppfinningen att låta applicera ett tredje materialskikt och att välja detta materialskikt från nickel.

Nämnda tredje materialskikt kan då väljas med en tjocklek av mellan 0,05-1,0 μm .

Som ett fjärde materialskikt anvisar uppfinningen att detta appliceras via ett pläteringsförfarande och skall bestå av ren nickel.

Nämnda fjärde materialskikt kan väljas med en mot tillämpningen vald tjocklek.

10

Speciellt anvisar uppfinningen att ett DLC-skikt eller motsvarande skall appliceras medelst ett sputtringsförfarande i kombination med att ävenledes DLC och nickel, tjänande som ett andra materialskikt, skall appliceras medelst ett

15

sputtringsförfarande.

Det tredje materialskiktet kan också appliceras medelst ett sputtringsförfarande.

20 Det andra och det tredje materialskikten kan även appliceras integrerade medelst ett sputtringsförfarande.

Förhållandet mellan andelen DLC och andelen nickel skall med fördela väljas varierande genom skiktet och med 50% vardera i skiktets mittenområde.

25

FÖRDELAR

De fördelar som främst kan få anses vara signifikativa för ett förfarande, enligt föreliggande uppfinning, och en enligt förfarandet framställd matris, är att härigenom har det skapats förutsättningar för att på ett enkelt sätt kunna skapa en som en formrumsinsats anpassad matris, med en hård, slitstark, tunn och skarp mikrostrukturilldelad yta, vettande mot plastmaterialet i ett formverktyg.

35

Materialet i detta tunna skikt, som kan bestå av ett DLC-skikt

13

av 0,1-100 um, är så anpassat och valt att matrisens mikrostrukturerade yta kommer att uppvisa goda släppegenskaper gentemot ett valt plastmaterial och mönstret i matrisen kan bibehållas intakt under lång tid.

5

En matris enligt uppfinningen är uppbyggd av ett antal tunna materialskikt och ett tjockt, som ett mekaniskt stöd tjänande, bulkmaterial.

10

Det som främst kan få anses vara kännetecknande för ett förfarande, för en framställning av en matris i enlighet med föreliggande uppfinning, anges i det efterföljande patentkravets 1 kännetecknande del och en matris, lämpligen framställd genom förfarandet, anges i det efterföljande patentkravets 27 kännetecknande del.

20

KORT FIGURBESKRIVNING

En för närvarande föreslagen, enligt förfarandet ovan framställd, matris samt olika förfaranden för matrisens framställning skall nu närmare beskrivas med en hänvisning till bifogad ritning, där;

Figur 1 visar i ett tvärsnitt ett original, till vilket applicerats en matris, uppbyggd medelst ett antal materialskikt, i enlighet med föreliggande uppfinnings anvisningar,

Figur 2 visar schematiskt ett förfarande enligt uppfinningen, anpassat till en produktionslinje för bildande av en enligt figur 1 visad matris

och

Figur 3 visar schematiskt ett förfarand enligt uppfinningen, anpassat till en alternativ produktionslinje för bildande av en enligt figur 1 visad matris med ett andra och ett tredje skikt integrerade med varandra.

BESKRIVNING ÖVER NU FÖRESLAGEN UTFÖRINGSFORM

Med en hänvisning till figur 1 visas således där, om ett original eller en master 3 betraktas borttagen, en matris 1 med i vart fall ett ytavsnitt 2 uppvisande en negativ mikrostruktur, varvid matrisen är anpassad att kunna ingå som en formrumsinsats i ett formrum eller en kavitet i en plastdetaljer bildande enhet, för att där tilldela nämnda plastdetaljer ett motsvarande ytavsnitt med en positiv mikrostruktur.

10

Detta är icke närmare visat i bifogad ritning med utgör en för fackmannen väl förtrogen omständighet.

Uppfinningen avser ett förfarande och en enligt förfarandet framställd matris 1.

15

Förfarandet utgår ifrån att ett original 3 är för handen och att detta original försetts, på känt sätt, med en mikrostrukturtillhörig yta 4, vilken yta skall tjäna som motyta för en på originalet 3 uppbyggd matris 1.

20

Sålunda skall ett original 3, med ett ytavsnitt 4 med en positiv mikrostruktur, utnyttjas för att på detta original 3 låta applicera lager på lager av matrisbildande material och/eller materialsammansättningar samt därefter låta avlägsna matrisen 1 ifrån nämnda original 3 eller hellre låta avlägsna materialet i originalet 3 för att därmed frilägga

25

matrisens 1 mikrostrukturtillhörig yta eller ytavsnitt 2.

Enligt föreliggande uppfinning anvisas utnyttjandet utav ett mot originalet 3 applicerbart första slittåligt materialskikt

- 5 11, för att tillsammans med ett andra, ett tredje och/eller ett fjärde, som mekaniskt stöd tjänande och som bulkmaterial anpassat, materialskikt, med hänvisningsbeteckningarna 12, 13 och 14, låta bilda den kompletta matrisen 1.

- 10 Nämnda första materialskikt 11 skall nu väljas från ett material med utpräglade goda hållfasthetsegenskaper, vid en framställning av plastdetaljer, utpräglade goda egenskaper när det gäller plastdetaljens förmåga att kunna släppa (låg friktion) från matrisen efter en formning, en härdning eller
15 en polymerisering av utnyttjat plastmaterial samt utpräglade goda egenskaper när det gäller att bibelhålla ett skarpt mönster för mikrostrukturtilldelade ytavsnitt.

- Som nämnda första materialskikt 11 skall väljas ett hårt och
20 slitstarkt tunt materialskikt med låg friktion och/eller goda släppegenskaper.

- Speciellt anvisas att som nämnda första materialskikt 11 kan väljes ett kristallint diamantskikt eller ett DLC-skikt.

- 25 Här föreslås att det första materialskiktet 11 kan appliceras medelst känd CVD-teknik och/eller PVD-teknik.

- Det första materialskiktet 11 skulle även vid vissa
30 tillämpningar kunna utgöras av nitrider, karbider och liknande.

- Praktiska erfarenheter talar för att det första materialskiktet 11 skall appliceras till en tjocklek av 0,1-100 μm , såsom
35 0,5-50 μm eller mera preciserat 1-15 μm , dock beroende av plastmaterial, valt utfyllnadsmedel, tillämpning och

mikrostruktur.

Ett andra materialskikt 12, med en god vidhäftande förmåga till det första materialskiktet 11, appliceras nu till det första materialskiktet 11.

5

Nämnda andra materialskikt 12 kan utgöras av titan och/eller krom alternativt en blandning av DLC och nickel.

10 Nämnda andra materialskikt 12 bör appliceras till en tjocklek av 0,05-2,0 μm , såsom 0,1-1,0 μm .

Ett tredje materialskikt 13, med god vidhäftande förmåga till det andra materialskiktet 12, appliceras nu till det andra skiktet 12.

15

Nämnda tredje materialskikt 13 bör utgöras av nickel.

Nämnda tredje materialskikt 13 appliceras till en tjocklek av 0,05-2,0 μm , såsom 0,1-1,0 μm .

20

25 Nämnda andra materialskikt 12 och nämnda tredje materialskikt 13 kan dock kombineras till ett mellanorienterat skikt, med ett rent diamantskikt och/eller en hög titan- och/eller kromkoncentration invid en gränsyta 11a mot nämnda första materialskikt 11 och en hög nickel-koncentration invid en gränsyta 13a mot ett som mekaniskt stöd tjänande bulkmaterial, i form av ett fjärde skikt 14.

30 Ett kristallint diamantskikt eller ett annat materialskikt, med motsvarande eller i vart fall väsentligen motsvarande egenskaper, kan komma till användning som de nämnda materialen för den här anvisade tillämpningen.

35 Nämnda första materialskikt skall vanligtvis väljas med en tjocklek av mellan 1-15 μm .

Uppfinning n anvisar som utföringsexempel att som original väljes en behandlad kiselskiva 3 med en positiv mikrostruktur 4 och att nämnda kiselskiva avlägsnas medelst en basiskt etsning och där nämnda basiska etsningen kan väljas genom att
5 utnyttja vätskor, KOH, NaOH eller motsvarande, och med en vald koncentration.

Uppfinningen anvisar även utnyttjande utav ett andra materialskikt 12 och detta kan då väljas som en blandning av DLC
10 och nickel med ett på förhand valt blandningsförhållande.

Nämnda andra materialskikt 12 kan med fördel väljes med en tjocklek av 0,05-1,0 um.

15 Utföringsformen illustrerar vidare att som ett tredje materialskikt 13 kan väljas nickel.

Nämnda tredje materialskikt 13 kan väljas med en tjocklek av mellan 0,05-1,0 um.

20

Som ett fjärde material 14 väljes en anpassad plätering medelst nickel och det nämnda fjärde materialskiktet kan väljas med en mot tillämpningen anpassad och svarande tjocklek.

25

Speciellt anvisar föreliggande uppfinning att låta applicera det första skiktet 11, såsom DLC-skiktet, med hjälp utav ett sputtringsförfarande, vilket visat sig vara lämpligt när det gäller att få ett DLC-skikt att fördela sig väl längs det
30 mikrostrukturtilldelade ytavsnittet 4.

Uppfinningen anvisar vidare möjligheten att låta applicera det andra skiktet, i form av en blandning av DLC och nickel, och låta detta andra materialskikt 12 få appliceras medelst
35 ett sputtringsförfarande mot det första skiktet 11, för att få en god bindning däremellan. Sålunda skall hög DLC-andel

- 18 -

ligga mot skiktet 11 och hög nickelhalt vetta mot skiktet 14, och skiktet 13 kan utgå.

5 Det tredje materialskiktet 13 appliceras ävenledes medelst ett sputtringsförfarande.

Det andra och det tredje materialskikten 12, 13 kan appliceras integrerat medelst ett sputtringsförfarande.

10 Med en hänvisning till figur 2 illustreras där hur ett original 3, som är försett med ett mikrostrukturrelaterat ytavsnitt 4, genom i och för sig kända medel, i en första station 21 genom ett sputtringsförfarande belägges med ett första DLC-skikt 11 eller ett motsvarande skikt.

15 Genom att därefter förflytta originalet 3 under en intillvarande station 22, vilket endast är antytt i figur 2, kan det första skiktet 11 genom ett sputtringsförfarande beläggas med ett andra skikt 12. Det andra skiktet 12 krävs för att få
20 en god vidhäftning till det första skiktet 11 och kan benämnas mellanskikt.

Det andra skiktet 12 kan bestå av titan eller krom. Det kan även bestå utav en blandning av DLC och nickel.

25 En ytterligare förflyttning av originalet 3 till en station 23 erbjuder möjligheten att på det andra skiktet 12 låta applicera ett tredje skikt 13, även detta genom ett sputtringsförfarande, samt slutligen låta förflytta originalet 3
30 under en station 24, för att i den stationen medelst plätering låta applicera ett fjärde materialskikt 14.

Efter stationen 24 föreligger en kombinerad enhet av en matris 1 och ett original 3, enligt figur 1, och i en station 25
35 skapas nu förutsättningar för att kunna avlägsna materialet i originalet 3, genom den nämnda basiska etsningen och därige-

nom framstår n matris 1, direkt anpassad för att kunn utnyttjas i en formhalva i en plastdetaljer bildande enhet, med en mycket god och exakt mikrostruktur 4.

- 5 Med en hänvisning till figur 3 visas där en utföringsform av en produktionslinje där en station 21, enligt figur 2, applicerar ett första materialskikt 11 till originalet 3 och dess mikrostrukturtilhöriga ytparti 4.
- 10 En station (22, 23) är här så anpassad att när originalet 3 passerar förbi så belägges materialskiktet 11 först med en mycket hög andel DLC och en mycket liten andel nickel (betecknad DLC i figuren 3) och allteftersom originalet 3 förskjutes i pilens riktning kommer samma ytparti för skiktet 11 att beläggas med en blandning av DLC och nickel där andelen DLC avtager till förmån för en ökning av andelen nickel, som intill den högra delen i figur 3 utgör den övervägande andelen, såsom 100 % (betecknad Ni i figuren 3).
- 20 I en pläteringsstation 24 appliceras materialskiktet 14 till en anpassad tjocklek.

Vidare kan man konstatera att ett hårt och slitstarkt materialskikt 11, som en tunn materialfilm, kräver för vissa tillämpningar utnyttjandet av kristallint diamantskikt 11.

- 25 Här föreslås, om låg friktion och goda släppegenskaper skall uppträda mellan plastdetalj och mikrostrukturtilhörig yta 4 och om temperaturen kan tillåtas så hög som 750-800 grader C, utnyttjandet av CVD-diamantprocessen.
- 30

- Hård yta med slitstarka egenskaper kan även ernås vid lägre temperaturer, såsom omkring 200 grader C, om det för det första materialskiktet 11 utnyttjas DLC-skikt, mitrider och/eller karbider, Även titannitrid, titankarbid, aluminiumoxider och blandningar härav kan komma till
- 35

användning.

Skiktet 12 eller skikten 12 och 13 i kombination, utgöres av ett mellanskikt. Detta skall å ena sidan fästa bra mot skiktet 11 och å andra sidan fästa bra mot skiktet 14.

5

Fästförmågan mellan skikten 11 och 12, eller 11 och 12+13, kräver kristallin diamant, titan eller krom och fästförmågan mellan skiktet 13 och 14 kräver nickel.

- 10 Väljes materialet för skiktet 12 av titan eller krom kan som material i skiktet 13 väljas nickel.

Originalen 3 kan vara framställt enligt litografiska processer med maskning och etsning, maskinbearbetning och liknande.

15

Vid en integration av materialsnitten 12 och 13 kan den totala tjockleken för dessa väljas till 0,1-3 μm , såsom 0,5-1,5 μm .

- 20 Vidare gäller att mikrostrukturens storlek, som är tillämplig på föreliggande uppfinning, skall mätas enligt måttuppgiften -b- i figur 1. Det är således fråga om att bredden för mikrostrukturrelaterade spår blir avgörande för mätningen, ej spårens djup.

25

Vid en praktisk tillämpning av föreliggande uppfinning skall nämnas att värdet för -b- skall vara valt från ungefär 500 μm och uppåt, såsom till 5000 μm .

- 30 Skiktens 11, 12 och 13 goda och harmoniska anpassning till varandra inom spåret 3a är dock överdrivet förenklat i figur 1.

- 35 De i utföringsexemplet ovan angivna materialvalen och de i patentkraven angivna materialvalen, får ses som för närvarande föreslagna och kan utan att frångå uppfinnings-

- 21 -

tanken utbytas mot andr mat rial.

Mikrostrukturen kan med fördel väljas inom området 500 till
2000 um och där de olika skikten 11, 12, 13 och 14 kommer att
5 kunna följa mikrostrukturen för originalet.

Uppfinningen är givetvis inte begränsad till den ovan såsom
exempel angivna utföringsformen utan kan genomgå modifikatio-
ner inom ramen för uppfinningstanken illustrerad i efter-
10 följande patentkrav.

15

20

25

30

35

Patentkrav

1. Förfarande för en framställning av en matris, med i vart fall ett ytavsnitt uppvisande en mikrostruktur, varvid matrisen är anpassad för att kunna ingå i ett formrum eller en kavitet som en formrumsinsats i en plastdetaljer bildande enhet för att tilldela nämnda plastdetaljer i ett motsvarande ytavsnitt en motställd mikrostruktur, varvid ett original, med ett ytavsnitt uppvisande en mikrostruktur större än 500 um, utnyttjas för att på detta original applicera lager på lager av matrisbildande material och/eller materialsammansättningar samt därefter låta avlägsna matrisen från nämnda original eller avlägsna materialet i originalet, k ä n n e t e c k n a t därav, att ett mot originalet applicerat första materialskikt, för att tillsammans med ett antal ytterligare materialskikt kunna bilda matrisen, väljes med utpräglade goda egenskaper, när det gäller plastdetaljens förmåga att kunna släppa från matrisen efter en formning, en härdning eller en polymerisering av utnyttjat plastmaterial och utpräglade goda egenskaper när det gäller att bibehålla mönstret för mikrostrukturtilldelade ytavsnitt.
2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att som nämnda första materialskikt väljes ett hårt och slitstarkt tunt materialskikt med låg friktion och/eller bra släppegenskaper.
3. Förfarande enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t därav, att som nämnda första materialskikt väljes ett kristallint diamantskikt.
4. Förfarande enligt patentkravet 3, k ä n n e t e c k n a t därav, att det första materialskiktet appliceras med CVD-teknik och/eller PVD-teknik.
5. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t

därav, att det första materialskiktet utgörs av DLC, nitrid, karbid och liknande.

6. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t
5 därav, att det första materialskiktet appliceras till en tjocklek av 0,1-100 μm .

7. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t
därav, att ett andra materialskikt, med god vidhäftande för-
10 måga till det första materialskiktet, appliceras till det första materialskiktet.

8. Förfarande enligt patentkravet 7, k ä n n e t e c k n a t
därav, att nämnda andra materialskikt utgöres av titan
15 och/eller krom.

9. Förfarande enligt patentkravet 7, k ä n n e t e c k n a t
därav, att nämnda andra materialskikt appliceras till en
tjocklek av 0,05-2,0 μm .
20

10. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t
därav, att ett tredje materialskikt, med god vidhäftande för-
måga till det andra materialskiktet, appliceras till det
andra skiktet.

25 11. Förfarande enligt patentkravet 10, k ä n n e t e c k-
n a t därav, att nämnda tredje materialskikt utgöres av nickel.

30 12. Förfarande enligt patentkravet 10, k ä n n e t e c k-
n a t därav, att nämnda tredje materialskikt appliceras till en tjocklek av 0,05-2,0 μm .

35 13. Förfarande enligt patentkravet 1, 8 eller 11, k ä n n e-
t e c k n a t därav, att nämnda andra materialskikt och nämnda tredje materialskikt kombineras till ett mellanorien-

terat skikt, med en hög DLC, titan- och/eller kromkoncentration invid en gränssyta mot nämnda första materialskikt och en hög nickel-koncentration invid en gränssyta mot ett som mekaniskt stöd tjänande bulkmaterial, i form av ett fjärde

5 skikt.

14. Förfarande enligt patentkravet 1 eller 6, k ä n n e t e c k n a t därav, att nämnda första materialskikt väljes med en tjocklek av 1-15 μm .

10

15. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att som ett original väljes en behandlad kiselskiva med en vald mikrostruktur och att nämnda kiselskiva avlägsnas medelst en basisk etsning.

15

16. Förfarande enligt patentkravet 15, k ä n n e t e c k n a t därav, att för nämnda basiska etsning väljes KOH, NaOH eller motsvarande.

20 17. Förfarande enligt patentkravet 1 eller 13, k ä n n e t e c k n a t därav, att som ett andra materialskikt väljes en blandning av DLC eller motsvarande och nickel.

25 18. Förfarande enligt patentkravet 9 eller 11, k ä n n e t e c k n a t därav, att nämnda andra materialskikt väljes med en tjocklek av 0,05-1,0 μm .

30 19. Förfarande enligt patentkravet 1 eller 11, k ä n n e t e c k n a t därav, att som ett tredje materialskikt väljes enbart nickel.

35 20. Förfarande enligt patentkravet 19, k ä n n e t e c k n a t därav, att nämnda tredje materialskikt väljes med en tjocklek av 0,05-1,0 μm .

21. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t

därav, att som ett fjärde materialskikt väljes en plätering av ett nickelmaterial.

22. Förfarande enligt patentkravet 21, k ä n n e t e c k n a t därav, att nämnda fjärde materialskikt väljes med en mot tillämpningen anpassad tjocklek.

23. Förfarande enligt patentkravet 4, k ä n n e t e c k n a t därav, att ett DLC-skikt appliceras medelst ett sputtringsförfarande.

24. Förfarande enligt patentkravet 1 eller 7, k ä n n e t e c k n a t därav, att det andra materialskiktet appliceras medelst ett sputtringsförfarande.

25. Förfarande enligt patentkravet 10, k ä n n e t e c k n a t därav, att det tredje materialskiktet appliceras medelst ett sputtringsförfarande.

26. Förfarande enligt patentkravet 13, k ä n n e t e c k n a t därav, att det andra och det tredje materialskiktet appliceras medelst ett sputtringsförfarande.

27. Matris, med i vart fall ett ytavsnitt uppvisande en mikrostruktur, varvid matrisen är anpassad för att kunna ingå i ett formrum eller en kavitet som en formrumsinsats i en plastdetaljer bildande enhet, för att tilldela nämnda plastdetaljer i ett motsvarande ytavsnitt en motställd mikrostruktur, k ä n n e t e c k n a d därav, att ett första materialskikt, för att tillsammans med ett antal ytterligare materialskikt kunna bilda matrisen, är anpassat att uppvisa utpräglade goda egenskaper, när det gäller plastdetaljens förmåga att kunna släppa från matrisen efter en formning, en härdning eller en polymerisering av utnyttjat plastmaterial, och utpräglade goda egenskaper när det gäller att bibehålla mönstret för mikrostrukturtilldelade ytavsnitt.

28. Matris enligt patentkravet 27, kännetecknad därav, att nämnda första materialskikt består av ett hårt och slitstarkt tunt materialskikt med låg friktion.

5

29. Matris enligt patentkravet 27 eller 28, kännetecknad därav, att nämnda första materialskikt består av ett kristallint diamantskikt.

10 30. Matris enligt patentkravet 29, kännetecknad därav, att det första materialskiktet är applicerat medelst CVD-teknik och/eller PVD-teknik.

15 31. Matris enligt patentkravet 27, kännetecknad därav, att det första materialskiktet består av DLC, nitrider, karbider och liknande.

20 32. Matris enligt patentkravet 27, kännetecknad därav, att det första materialskiktet är tilldelat en tjocklek av 0,1-100 μm .

25 33. Matris enligt patentkravet 27, kännetecknad därav, att ett andra materialskikt, med god vidhäftande förmåga till det första materialskiktet, är applicerat till det första materialskiktet.

30 34. Matris enligt patentkravet 33, kännetecknad därav, att nämnda andra materialskikt består av titan och/eller krom.

35 35. Matris enligt patentkravet 33, kännetecknad därav, att nämnda andra materialskikt är tilldelat en tjocklek av 0,05-2,0 μm .

36. Matris enligt patentkravet 27, kännetecknad därav, att ett tredje materialskikt, med god vidhäftande

förmåga till det andra materialskikt n, är applicerat till
det andra skiktet.

37. Matris enligt patentkravet 36, k ä n n e t e c k-
5 n a d därav, att nämnda tredje materialskikt utgöres av
nickel.

38. Matris enligt patentkravet 36, k ä n n e t e c k-
n a d därav, att nämnda tredje materialskikt är tilldelat en
10 tjocklek av 0,05-2,0 µm.

39. Matris enligt patentkravet 27, 34 eller 37, k ä n n e-
t e c k n a d därav, att nämnda andra materialskikt och
nämnda tredje materialskikt är kombinerade till ett
15 mellanorienterat skikt, med en hög DLC-, titan- och/eller
kromkoncentration invid en gränsyta mot nämnda första
materials skikt och en hög nickel-koncentration invid en
gränsyta mot ett som mekaniskt stöd tjänande bulkmaterial, i
form av ett fjärde skikt.

20

40. Matris enligt patentkravet 27 eller 32, k ä n n e-
t e c k n a d därav, att nämnda första materialskikt är
anpassat till en tjocklek av 1-15 µm.

25 41. Matris enligt patentkravet 27, k ä n n e t e c k n a d
därav, att som ett original är vald en behandlad kiselskiva
med en vald mikrostruktur och att nämnda kiselskiva är av-
lägsningsbar medelst en basisk etsning.

30 42. Matris enligt patentkravet 41, k ä n n e t e c k-
n a d därav, att för nämnda basiska etsning är vald KOH, NaOH
eller motsvarande.

43. Matris enligt patentkravet 27, k ä n n e t e c k n a d
35 därav, att ett andra materialskikt består av en blandning av
ett material applicerat medelst en DLC-process eller liknande

och nickel.

44. Matris enligt patentkravet 33 eller 35, k ä n n e-
t e c k n a d därav, att nämnda andra materialskikt är
5 tilldelat en tjocklek av 0,05-1,0 um.

45. Matris enligt patentkravet 27 eller 38, k ä n n e-
t e c k n a d därav, att ett tredje materialskikt består av
enbart nickel.

10

46. Matris enligt patentkravet 45, k ä n n e t e c k-
n a d därav, att nämnda tredje materialskikt är tilldelat en
tjocklek av 0,05-1,0 um.

15 47. Matris enligt patentkravet 27, k ä n n e t e c k n a d
därav, att ett fjärde materialskikt består av en plätering av
ett nickelmaterial.

20 48. Matris enligt patentkravet 47, k ä n n e t e c k-
n a d därav, att nämnda fjärde materialskikt är anpassat att
uppvisa en mot tillämpningen anpassad tjocklek.

25 49. Matris enligt patentkravet 27, k ä n n e t e c k n a d
därav, att ett DLC-skikt är applicerat medelst ett sputt-
ringsförfarande.

50. Matris enligt patentkravet 27 eller 34, k ä n n e-
t e c k n a d därav, att det andra materialskiktet är appli-
cerat medelst ett sputtringsförfarande.

30

51. Matris enligt patentkravet 37 eller 38, k ä n n e-
t e c k n a d därav, att det tredje materialskiktet är
applicerat medelst ett sputtringsförfarande.

35

52. Matris enligt patentkravet 39, k ä n n e t e c k-

- 29 -

n a t därav, att det andra och det tredje materialskikten är applicerade medelst ett sputtringsförfarande.

5

10

15

20

25

30

35

SAMMANDRAG

Uppfinningen omfattar ett förfarande för en framställning av en matris, och en matris (1) sålunda framställd. I vart fall
5 ett ytavsnitt (2) uppvisande en mikrostruktur, varvid matrisen (1) är anpassad för att kunna ingå i ett formrum eller en kavitet som en formrumsinsats i en plastdetalj bildande enhet för att tilldela nämnda plastdetaljer i ett motsvarande ytavsnitt en motställd mikrostruktur. Ett original (3), med
10 ett ytavsnitt (4) uppvisande en mikrostruktur större än 500 um, utnyttjas för att på detta original låta applicera lager på lager (11,12,13,14) av matrisbildande material och/eller materialsammansättningar samt därefter låta avlägsna matrisen (1) från nämnda original (3) eller avlägsna materialet i
15 originalet. Ett mot originalet (3) applicerat första materialskikt (11), för att tillsammans med ett antal ytterligare materialskikt (12,13,14) kunna bilda matrisen (1), väljes med utpräglade goda egenskaper, när det gäller plastdetaljens förmåga att kunna släppa från matrisen efter en formning, en
20 härdning eller en polymerisering av utnyttjat plastmaterial och utpräglade goda egenskaper när det gäller att bibehålla mönstret för mikrostrukturtilldelade ytavsnitt.

25

Det föreslås att figur 1 bilägges sammandraget vid publiceringen.

30

35

